

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-233528

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl.

H02M 3/28
H02M 1/00
H02M 3/338

(21)Application number : 05-018495

(71)Applicant : TOKYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 05.02.1993

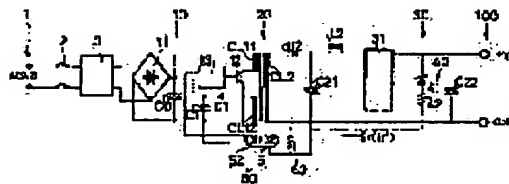
(72)Inventor : KARIYA SANEFUMI

(54) SWITCHING POWER SUPPLY

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform an overvoltage protection without being influenced by the working ambient temperature high or low, by connecting a resistor in parallel with the light-emitting diode of a photocoupler for connecting a secondary side voltage detection circuit and primary side control circuit to bypass the leakage current of the Zener diode of the voltage detection circuit at the time of high temperature.

CONSTITUTION: A switching power supply is constituted when a primary DC power supply 10 and secondary DC power supply 30 are coupled via a switching transformer 20, and a voltage detection circuit 40 for detecting a secondary DC voltage and a control circuit 13 are connected via a photocoupler 50. In this case, a resistor 60 is connected in parallel with a light-emitting diode 51 constituting the photocoupler 50 to bypass the leakage current of a Zener diode 41 in the voltage detection circuit 40 at the time of a high temperature so that the photocoupler 50 is prevented from starting erroneously. Thus, a quick overvoltage protection can be ensured appropriately without being influenced by the working ambient temperature is high or low and unnecessary service interruption under overvoltage can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 制御回路を有する1次直流電源側の1次巻線と電圧安定化回路を有する2次直流電源側の2次巻線とをトランス結合してなり、2次直流電源側に設けたツェナーダイオードを含む電圧検出回路と制御回路とをフォトカブラを介して接続しかつ2次直流電圧がツェナーダイオードの降伏電圧を越えた過電圧となった場合にフォトカブラを起動して制御回路のスイッチング動作を停止するように形成された過電圧保護回路を具備したスイッチング電源装置において、前記フォトカブラを形成する発光ダイオードに、前記ツェナーダイオードの高温時における漏れ電流を当該発光ダイオードをバイパスさせて流し、かつ電圧検出回路からの電流が設定電流値以上となったときに当該発光ダイオードの起動電圧を確立することのできるように選択された抵抗体を並列接続したことを特徴とするスイッチング電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、過電圧保護回路を具備したスイッチング電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図3において、スイッチング電源装置は、1次直流電源10と2次直流電源30とをスイッチングトランス20を介して結合してなる。1次直流電源10は、スイッチ2、ノイズフィルター3を介して交流電源1に接続された整流器11と、平滑コンデンサC0と、任意のスイッチング信号（交流電圧）を発生させる制御回路13と、スイッチングトランス20の1次巻線CL11に接続されたスイッチング素子12とからなる。1次巻線CL12に接続されたダイオードD1、コンデンサC1は、制御回路13の駆動電源を生成する。

【0003】 また、2次直流電源30は、電圧安定化回路31を含み、トランス20の2次巻線CL2に接続された整流器（ダイオードD2）と平滑コンデンサC21、C22とチョークコイルL2とからなり、負荷100に2次直流電圧V2を印加する。

【0004】 かかるスイッチング電源装置では、1次直流電源10側のスイッチング素子12を高周波でスイッチングしてスイッチングトランス20の1次巻線CL11を駆動することにより、2次巻線CL2に交流電圧を発生させる。2次直流電源20側では、その交流電圧を整流器（D2）、平滑コンデンサC21、チョークコイルL2により整流・平滑し、さらに電圧安定化回路31および平滑コンデンサC22で一段と安定した2次直流電圧V2を生成する。

【0005】 ところで、1次側の制御回路13に異常が発生した場合、2次直流電圧V2が異常に上昇する場合がある。これを放置すると負荷100側の電子部品（例えばIC）が破壊する。そこで過電圧保護回路を設け、

2次直流電圧が過電圧となったときには、制御回路13によるスイッチング動作を停止するものとしている。

【0006】 この過電圧保護回路は、図3に示す通り、2次直流電圧V2を検出する電圧検出回路40（ツェナーダイオード41、抵抗42）と制御回路13とを、1次側と2次側を絶縁するためのフォトカブラ50（発光ダイオード51、フォトトランジスタ52）を介して接続した構成とされている。

【0007】 電圧検出回路40を形成するツェナーダイオード41の常温時の代表的特性を図4（A）に示す。同図において、逆方向電圧を大きくして行った一定のツェナー電圧Vz1まではほとんど電流Irが流れないが、ツェナー電圧が降伏電圧Vz2となるとツェナー降伏し電流Irが急激に増大する。ここに、発光ダイオード51は、起動電圧より高い電圧が常時的に加わっているので、電流Irが設定電流値Is以上となると同時に、必要十分に発光する。

【0008】 したがって、2次直流電圧V2が過電圧となったときに降伏電圧Vz2となりその電流Irが設定電流値Isより大きく流れるようにしておけば、フォトカブラ50が起動できるから制御回路13のスイッチング動作を停止することができる。なお、ツェナー電圧Vz1から降伏電圧Vz2までの間は、小電流（Ir）によって弱い発光動作がなされるが、光量が不十分につきフォトカブラ50は起動しない。このため、ツェナー電圧Vz1に到達するまでの変動は、2次直流電圧V2の変動幅として許容される。つまり、2次直流電圧V2が許容変動範囲内にあればツェナー電圧Vz1を越えることはない。したがって、フォトカブラ50（51、52）は起動されず正常なスイッチング動作が行われる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、かかるスイッチング電源装置（10、20、30、40、50）を採用する機器は多種多様であり、さらに各種機器は一段とコンパクトとなっている。しかも、世界中で使用される。したがって、本スイッチング電源装置が非常に高温にさらされる場合がある。

【0010】 すると、電圧検出回路40を形成するツェナーダイオード41の特性が例えば図4（B）に示すように変化する。すなわち、飽和領域が変化してしまうので、漏れ電流Ir'が流れる。したがって、2次直流電圧V2が許容変動範囲であるところのツェナー電圧Vz1以下でも、漏れ電流Ir'が設定電流値Isを越えてしまう場合があるので、フォトカブラ50が起動し制御回路13のスイッチング動作が停止されてしまう。すなわち、停電事態を招来する。だからといって、設定電流値Isを非常に大きくしておくと、時間遅れが長くなり万全な保護を確約できない。

【0011】 本発明の目的は、使用環境温度の高低に影響されずに適切で迅速な過電圧保護を保障できかつ無用

な停電を防止できる信頼性の高いスイッチング電源装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係るスイッチング電源装置は、制御回路を有する1次直流電源側の1次巻線と電圧安定化回路を有する2次直流電源側の2次巻線とをトランス結合してなり、2次直流電源側に設けたツェナーダイオードを含む電圧検出回路と制御回路とをフォトカプラを介して接続しかつ2次直流電圧がツェナーダイオードの降伏電圧を越えた過電圧となった場合にフォトカプラを起動して制御回路のスイッチング動作を停止するように形成された過電圧保護回路を具備したスイッチング電源装置において、前記フォトカプラを形成する発光ダイオードに、前記ツェナーダイオードの高温時における漏れ電流を当該発光ダイオードをバイパスさせて流し、かつ電圧検出回路からの電流が設定電流値以上となったときに当該発光ダイオードの起動電圧を確立することのできるように選択された抵抗体を並列接続したことを特徴とする。

【0013】

【作用】上記構成による本発明では、通常は2次直流電圧に応じたツェナー電圧により電流が流れる。この電流はフォトカプラの発光ダイオードをバイパスして抵抗体に流れる。ここに、2次直流電圧が過電圧となるとツェナーダイオードを流れる電流が設定電流値以上になると、抵抗体によって起動電圧が確立されるから、発光ダイオードが発光しフォトカプラが起動する。したがって、制御回路のスイッチング動作が停止され2次直流電源側を保護することができる。

【0014】また、高温時における特性変化によってツェナーダイオードを流れる常温時よりも大きな漏れ電流が生じ抵抗体に流れた場合でも、その電流が設定電流値以下であれば起動電圧が確立されない。したがって、フォトカプラが起動されることがないから、制御回路のスイッチング動作が停止されてしまうことがない。すなわち、過電圧以下での無用な停電を防止できる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。本スイッチング電源装置は、図1に示す如く、基本的回路(10、20、30、40、50)が従来例(図3)と同じとされ、かつフォトカプラ50を形成する発光ダイオード51に抵抗体60を並列接続して高温時におけるツェナーダイオード41の漏れ電流($I_{r'}$)によってフォトカプラ50が誤起動されないように構成されている。

【0016】ここに、抵抗体60は、発光ダイオード41のアノードとカソードとに接続された単なる抵抗素子から形成され、その抵抗値は次の技術的根拠により決定されている。すなわち、この実施例のフォトカプラ50(発光ダイオード51)の起動電圧VFが1Vとされ、

かつツェナー電圧 V_s 1内でのツェナーダイオード41に流れる図2(A)に点線で示した高温時における漏れ電流 $I_{r'}$ の値が最大で500 μ Aであることから、図2(B)に示すようにその最大電流(500 μ A)では起動電圧VF(1V)を確立することができない値で、かつ降伏電圧 V_z 2における設定電流値 I_s となったときにはじめて起動電圧VF(1V)を確立することのできる値に選択している。

【0017】かかる構成の実施例によれば、常温時において2次直流電圧V2がツェナーダイオード41の降伏電圧 V_z 2を越える過電圧となると、図2(A)に実線で示すようにツェナーダイオード41に流れる電流が急激に増大して設定電流値 I_s を越える。したがって、抵抗体60によって発光ダイオード51の起動電圧VFが図2(B)に示すように確立されるから、フォトカプラが速やかに起動され制御回路13によるスイッチング素子12のスイッチング動作が停止される。よって、2次直流電源30が保護される。また、2次直流電圧V2が過電圧(V_z 2)となれば、高温時であっても同様に保護される。

【0018】ところで、高温時はツェナー電圧 V_z 1以下であっても図2(A)に点線で示すように大きな漏れ電流 $I_{r'}$ が流れる。しかし、この漏れ電流 $I_{r'}$ はフォトカプラ50(発光ダイオード51)には流れず抵抗体60を流れる。しかも、漏れ電流 $I_{r'}$ の最大値が500 μ Aなので、抵抗体60によっては発光ダイオード51の起動電圧VF(1V)を確立することはできない。すなわち、フォトカプラ50が起動されることがないから、スイッチング動作が誤って停止され無用な停電となることを防止できる。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、フォトカプラを形成する発光ダイオードに、ツェナーダイオードの高温時における漏れ電流を当該発光ダイオードをバイパスさせて流しかつ電圧検出回路からの電流が設定電流値以上となったときに当該発光ダイオードの起動電圧を確立することのできるように選択された抵抗体を並列接続した構成であるから、使用環境温度の高温に影響されずに適切で迅速な過電圧保護を保障できかつ過電圧以下における無用な停電を防止できるとともに、低コストで取扱容易で信頼性の高いスイッチング電源装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す回路図である。

【図2】同じく、抵抗体による発光ダイオードの起動電圧確立原理を説明するための図である。

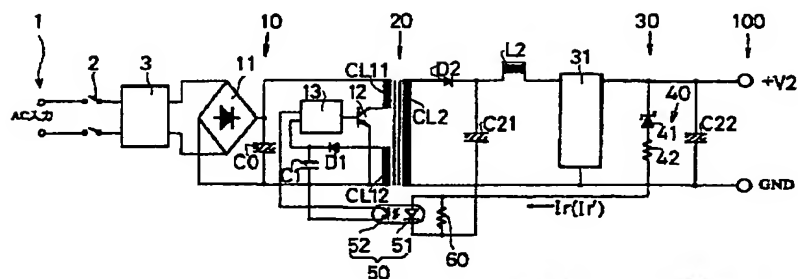
【図3】従来例を示す回路図である。

【図4】本発明および従来例におけるツェナーダイオードの特性と温度条件による特性変化を説明するための図である。

【符号の説明】

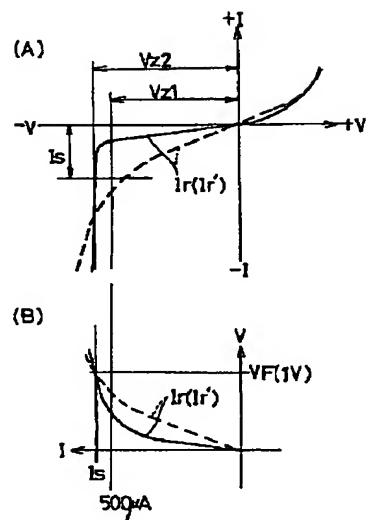
- | | |
|---------------|---------------|
| 1 交流電源 | 50 フォトカプラ |
| 10 1次直流電源 | 51 発光ダイオード |
| 11 整流回路 | 60 抵抗体 |
| 12 スイッチング素子 | CL11 1次巻線 |
| 13 制御回路 | CL2 2次巻線 |
| 20 スイッチングトランス | V2 2次直流電圧 |
| 30 2次直流電源 | Vz2 降伏電圧 |
| 31 電圧安定化回路 | $I_{r'}$ 漏れ電流 |
| 40 電圧検出回路 | I_s 設定電流値 |
| 41 ツェナーダイオード | 10 VF 起動電圧 |
| 42 抵抗 | |

【図1】

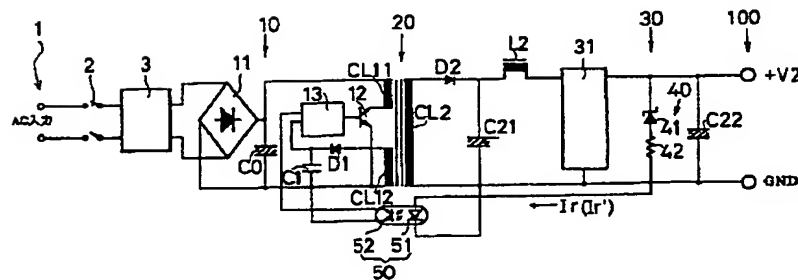


- | | |
|--------------|---------------|
| 10 1次直流電源 | 60 抵抗体 |
| 13 制御回路 | CL11 1次巻線 |
| 30 2次直流電源 | CL2 2次巻線 |
| 31 電圧安定化回路 | V2 2次直流電圧 |
| 40 電圧検出回路 | Vz2 降伏電圧 |
| 41 ツェナーダイオード | $I_{r'}$ 漏れ電流 |
| 50 フォトカプラ | I_s 設定電流値 |
| 51 発光ダイオード | VF 起動電圧 |

【図2】



【図3】



【図 4】

